

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :  
(A n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction).

2 507 732

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

(21) **N° 81 11650**

(54) Perfectionnements apportés aux plongeurs pour réducteur de pression de fluide, réducteurs et distributeurs équipés de tels plongeurs.

(51) Classification internationale (Int. Cl. 3). F 16 K 3/314; F 15 B 5/00, 13/02; F 16 K 17/08, 47/04;  
G 05 D 16/10 // F 16 J 1/00.

(22) Date de dépôt..... 12 juin 1981.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du  
public de la demande ..... B.O.P.I. — « Listes » n° 50 du 17-12-1982.

(71) Déposant : REXROTH — SIGMA, société anonyme régie par les articles 118 à 150 de la loi  
sur les sociétés commerciales, résidant en France.

(72) Invention de : Jean Doucakis et Max Brourhant.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Plasseraud,  
84, rue d'Amsterdam, 75009 Paris.

Perfectionnements apportés aux plongeurs pour réducteurs de pression de fluide, réducteurs et distributeurs de tels plongeurs.

5 L'invention est relative à un plongeur pour réducteur de pression de fluide, plongeur du genre de ceux qui peuvent se déplacer dans une cavité ménagée dans un corps, cette cavité comprenant, d'un côté, un logement où sont placés des moyens de tarage du réducteur, un organe de commande étant prévu pour permettre 10 de modifier le tarage de ce réducteur, le susdit logement étant relié à une zone de fluide à basse pression et, de l'autre côté, un alésage dans lequel une partie active du plongeur peut être déplacée, cette partie active permettant de commander, à partir d'une pression 15 d'admission, la pression du fluide à un orifice de sortie situé dans le prolongement de l'alésage, ladite partie active comportant un trou axial borgne s'ouvrant dans l'alésage du côté du susdit orifice et au moins un orifice transversal prévu pour faire communiquer le trou 20 borgne avec la surface extérieure de la partie active, cet orifice transversal étant propre à coopérer avec un épaulement de l'alésage.

25 L'invention concerne plus particulièrement, mais non exclusivement, les plongeurs destinés aux dispositifs distributeurs de fluide pour télécommande, distributeurs généralement désignés par l'expression "manipulateurs hydrauliques".

30 L'invention a pour but, surtout, de rendre les plongeurs du genre en question tels qu'ils répondent mieux que jusqu'à présent aux diverses exigences de la pratique et notamment tels que leur déplacement dans la cavité et dans l'alésage s'effectue dans de meilleures conditions, avec un frottement réduit, notamment au début d'un déplacement.

35 Selon l'invention, un plongeur pour réducteur de pression de fluide, du genre défini précédemment, est caractérisé par le fait que sa partie active comporte, sur sa surface extérieure, au niveau du susdit orifice

transversal, une gorge périphérique qui coupe ledit orifice transversal.

5 De préférence, la ligne moyenne de cette gorge périphérique est située dans un plan orthogonal à l'axe du plongeur. Ce plan passe avantageusement par le centre de l'orifice transversal.

10 D'autres gorges périphériques peuvent être prévues sur la partie active du plongeur, entre l'orifice transversal et l'extrémité axiale du plongeur où débouche le trou borgne, notamment au voisinage de cette extrémité axiale.

15 Selon une autre caractéristique de l'invention, qui peut être utilisée indépendamment ou en combinaison avec les caractéristiques énoncées précédemment, l'orifice transversal du plongeur est limité par un contour présentant deux zones allongées selon la direction axiale du plongeur, de telle sorte que la dimension de l'orifice transversal suivant une direction orthogonale à la susdite direction axiale diminue progressivement du centre de 20 l'orifice vers l'une ou l'autre de ces extrémités axiales.

25 Le contour de cet orifice transversal peut avoir sensiblement la forme d'un losange dont les angles situés au niveau du contour de la gorge périphérique sont arrondis et remplacés par des arcs de cercle, une diagonale de ce losange étant parallèle à l'axe du plongeur.

L'invention concerne également un réducteur de pression ainsi qu'un distributeur de fluide équipés d'un plongeur tel que défini précédemment.

30 L'invention consiste, mises à part les dispositions exposées ci-dessus, en certaines autres dispositions dont il sera plus explicitement question ci-après, à propos d'un mode de réalisation particulier décrit avec référence au dessin ci-annexé, mais qui n'est nullement limitatif.

35 La figure 1, de ce dessin, est une vue en extérieur, avec partie en coupe axiale, d'un distributeur de fluide équipé d'un plongeur conforme à l'invention.

La figure 2 est une vue en coupe axiale, avec partie en extérieur, à plus grande échelle, du plongeur

de la figure 1.

La figure 3 est une vue en élévation de la partie inférieure du plongeur de la figure 2.

La figure 4, enfin, montre à grande échelle la 5 région du plongeur comportant l'orifice transversal.

En se reportant à la figure 1 des dessins, on peut voir un distributeur de fluide sous pression, notamment de liquide, du genre manipulateur hydraulique, comprenant un réducteur de pression R. Ce réducteur est équipé d'un 10 plongeur 1 pouvant se déplacer dans une cavité 2 ménagée dans un corps 3. La cavité 2 comprend, d'un côté d'un plan s, un logement 4 où sont placés des moyens de tarage 5 du réducteur, ce logement 4 étant relié à une zone (non visible) de fluide à basse pression. Un organe de 15 commande 6, notamment formé par une came oscillante pouvant être déplacée par un levier L, est prévu pour modifier le tarage du réducteur. La cavité 2 comprend, de l'autre côté, un alésage 7 dans lequel une partie active 8 du plongeur peut être déplacée ; cette partie active 20 permet de commander à partir d'une pression d'admission qui arrive par une chambre annulaire 9, la pression du fluide à un orifice de sortie 10 situé dans le prolongement de l'alésage 7. La partie active 8 comporte un trou axial borgne 11 s'ouvrant dans l'alésage 7 du côté du 25 susdit orifice 10. Deux orifices transversaux 12, diamétriquement opposés, sont prévus, dans la susdite partie active 8, pour faire communiquer le trou borgne 11 avec la surface extérieure de cette partie active. Ces orifices transversaux 12 sont propres à coopérer avec un épaulement 30 13, à surface intérieure cylindrique, de l'alésage 7.

Le réducteur de pression et le manipulateur sont avantageusement du type décrit et revendiqué dans la demande de brevet FR. 77 00255 déposée le 6 janvier 35 1977 au nom de la Demandante et publiée sous le N° 2 376 978.

Le plongeur 1 est soumis à l'action d'un ressort 14 qui prend appui, à une extrémité, contre un épaulement 15 de la surface extérieure du plongeur et, à son

autre extrémité, contre une coupelle 16. La position de cette coupelle 16, selon l'axe de la cavité 2, peut être réglée par un pousoir 17, appartenant aux moyens de tarage 5 et soumis à l'action des moyens 6. La compression du ressort 14, par la coupelle 16, détermine le tarage du réducteur.

Un autre ressort 18 est prévu pour le rappel de la coupelle 16 vers la position de tarage minimal ; ce ressort 18 prend appui contre une surface 19 du corps 3.

La partie active 8 du plongeur comporte, sur sa surface extérieure, au niveau des orifices transversaux 12, une gorge périphérique g qui coupe lesdits orifices transversaux. La ligne moyenne 20 de cette gorge g est située dans un plan orthogonal à l'axe du plongeur 1, comme bien visible sur les figures 3 et 4. Le plan de la ligne moyenne 20 passe, avantageusement, par le centre des orifices transversaux 12.

La section transversale de la gorge g peut avoir diverses formes ; dans la représentation du dessin, cette section a une forme rectangulaire de telle sorte que les faces de la gorge g sont constituées par deux surfaces circulaires et parallèles.

Il suffit que la forme de la section de la gorge g soit telle que le fluide, notamment le liquide, en provenance des orifices 12, puisse se répandre tout autour du plongeur 1.

De préférence, la surface extérieure de la partie active comporte, dans la zone f (fig. 3) comprise entre les orifices transversaux 12 et l'extrémité axiale du plongeur 1 où débouche le trou borgne 11, au moins une autre gorge périphérique.

Dans le mode de réalisation représenté sur le dessin, cinq autres gorges périphériques g<sub>1</sub>, g<sub>2</sub>, g<sub>3</sub>, g<sub>4</sub>, g<sub>5</sub> sont prévues. Trois gorges g<sub>3</sub>, g<sub>4</sub>, g<sub>5</sub> faiblement espacées suivant la direction axiale, sont situées au voisinage de l'extrémité inférieure du plongeur 1. Deux autres gorges g<sub>1</sub>, g<sub>2</sub>, faiblement espacées l'une de l'autre, sont situées plus près des orifices transversaux 12 ; un dégagement périphérique 21 est prévu sur la zone de la

partie active 8 séparant le groupe des deux gorges g<sub>1</sub>, g<sub>2</sub> du groupe des trois gorges g<sub>3</sub>, g<sub>4</sub>, g<sub>5</sub>.

Chaque gorge périphérique g<sub>1</sub>.....g<sub>5</sub> a sa ligne moyenne située dans un plan orthogonal à l'axe du plongeur 1 ; la section transversale de ces gorges est, par exemple, rectangulaire comme représentée sur le dessin.

Chaque orifice transversal 12 est limité par un contour 22 (voir notamment fig. 4) présentant deux zones 23, 24 allongées selon la direction axiale du plongeur. Ces zones 23, 24 sont agencées de telle sorte que la dimension transversale t de la section de passage du trou 12 (dans un plan orthogonal à l'axe du plongeur 1) diminue progressivement lorsque l'on s'éloigne du centre du trou 12, suivant la direction axiale du plongeur 1. Les zones 23, 24 sont diamétralement opposées par rapport au centre du trou 12.

Le contour 22 a, de préférence, la forme d'un losange comme représenté sur la figure 4, dont les angles situés au niveau du contour de la gorge périphérique g sont arrondis et remplacés par des arcs de cercles 25. Une diagonale du losange est parallèle à l'axe du plongeur.

Le contour 22 permet d'améliorer la progressivité de la variation de section offerte au passage du fluide lorsque les orifices 22 coopèrent avec le bord circulaire inférieur de l'épaulement 13 situé dans un plan orthogonal à l'axe de l'alésage 7.

Le fonctionnement du réducteur de pression est classique. Lorsque l'on souhaite obtenir, à l'orifice de sortie 10, du fluide à une pression modulée, on agit sur le levier L de manière à incliner la came 6. Le poussoir 17 comprime le ressort 14 qui pousse le plongeur 1 vers le bas, de telle sorte que les orifices transversaux 12, au moins par leur partie inférieure, dépassent, vers le bas, le bord inférieur de l'épaulement 13 et permettent au fluide sous pression contenu dans la chambre 9 de s'écouler vers le canal 11 et l'orifice 10.

La pression p obtenue à l'orifice 10 dépend directement de la force exercée par le ressort 14 sur le plongeur 1 et donc de la position de la came 6.

5 La présence de la gorge g de l'invention, et, accessoirement, des autres gorges  $g_1$  à  $g_5$ , permet de réduire considérablement l'hystérosis de la pression régulée p obtenue à l'orifice de sortie 10, en fonction de l'angle d'inclinaison de la came 6 et du levier L.

Cet effet peut s'expliquer de la manière suivante.  
10 Dans la position de repos représentée sur la figure 1, le plongeur 1 isole l'orifice de sortie 10 de la chambre de fluide sous pression 9, et met en communication cet orifice 10 avec la zone à basse pression.

15 Lorsque l'on veut obtenir une pression p à l'orifice de sortie 10, on provoque l'enfoncement du plongeur 1. Toutefois, un collage du plongeur 1, ou frottement statique, contre les parois de l'alésage 7 peut se produire au début du mouvement, et introduire un certain retard à la commande de telle sorte que le plongeur 1 ne se déplace-  
20 ra que lorsque le ressort aura été comprimé d'une certaine valeur, généralement supérieure à celle qui correspond à la pression p que l'on souhaite obtenir à l'orifice 10. Un tel collage peut être dû, notamment, à une légère mise en biais du plongeur 1 dans son alésage de telle sorte que  
25 les forces de pression agissant sur le plongeur engendrent une composante radiale entraînant des frottements parasites.

La présence de la gorge g permet l'établissement de la pression de liquide tout autour du plongeur dans l'alésage 7, ce qui égalise les forces radiales de pression et réduit sensiblement les collages et les frottements mécaniques au début du mouvement.  
30

35 La sensibilité de fonctionnement est également améliorée. Le contour allongé 22, sensiblement en forme de losange, des orifices transversaux 12 permet une meilleure progressivité de la commande.

On obtient une excellente stabilité de la pression régulée p à l'orifice 10, même sur une sollicitation brusque du levier de manœuvre L se traduisant par une accélération du plongeur 1.

L'invention s'applique en particulier aux manipulateurs hydrauliques de la demande de brevet FR. 2 376 978 déjà citée, dans lesquels le corps 3 est réalisé en deux parties correspondant respectivement à une zone de haute pression et à une zone de basse pression situées de part et d'autre du plan s, ces deux parties étant rendues solidaires l'une de l'autre par des vis ou analogues.

REVENDICATIONS

1. Plongeur, pour réducteur de pression de fluide, pouvant se déplacer dans une cavité ménagée dans un corps, cette cavité comprenant, d'un côté, un logement où sont placés des moyens de tarage du réducteur, un organe de commande étant prévu pour permettre de modifier le tarage de ce réducteur, le susdit logement étant relié à une zone de fluide à basse pression et, de l'autre côté, un alésage dans lequel une partie active du plongeur peut être déplacée, cette partie active permettant de commander, à partir d'une pression d'admission, la pression du fluide à un orifice de sortie situé dans le prolongement de l'alésage, ladite partie active comportant un trou axial borgne s'ouvrant dans l'alésage du côté du susdit orifice et au moins un orifice transversal prévu pour faire communiquer le trou borgne avec la surface extérieure de la partie active, cet orifice transversal étant propre à coopérer avec un épaulement de l'alésage, caractérisé par le fait que sa partie active (8) comporte, sur sa surface extérieure, au niveau du susdit orifice transversal (12) une gorge périphérique (g) qui coupe ledit orifice transversal.

2. Plongeur selon la revendication 1, caractérisé par le fait que la ligne moyenne (20) de la gorge périphérique est située dans un plan orthogonal à l'axe du plongeur, ce plan passant notamment par le centre de l'orifice transversal (12).

3. Plongeur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que sa partie active (8) comporte, dans la zone (f) comprise entre l'orifice transversal (12) et l'extrémité axiale du plongeur où débouche le trou borgne (11) au moins une autre gorge périphérique.

4. Plongeur selon la revendication 3, caractérisé par le fait qu'il comporte, au voisinage de son extrémité axiale où débouche un trou borgne (11), plusieurs gorges périphériques (g<sub>3</sub>, g<sub>4</sub>, g<sub>5</sub>), faiblement espacées et, séparées de ces premières gorges par un dégagement périphérique (21), d'autres gorges périphériques (g<sub>1</sub>, g<sub>2</sub>) situées, axialement, plus près d'un orifice transversal.

5. Plongeur selon la revendication 4, caractérisé par le fait que les gorges périphériques situées au voisinage du trou borgne sont au nombre de trois, tandis que les gorges périphériques situées plus près de l'orifice transversal, sont au nombre de deux.

6. Plongeur pour réducteur de pression de fluide, pouvant se déplacer dans une cavité ménagée dans un corps, cette cavité comprenant, d'un côté, un logement où sont placés des moyens de tarage du réducteur, un organe de commande étant prévu pour permettre de modifier le tarage de ce réducteur, le susdit logement étant relié à une zone de fluide à basse pression et, de l'autre côté, un alésage dans lequel une partie active du plongeur peut être déplacée, cette partie active permettant de commander, à partir d'une pression d'admission, la pression du fluide à un orifice de sortie situé dans le prolongement de l'alésage, ladite partie active comportant un trou axial borgne s'ouvrant dans l'alésage du côté du susdit orifice et au moins un orifice transversal prévu pour faire communiquer le trou borgne avec la surface extérieure de la partie active, cet orifice transversal étant propre à coopérer avec un épaulement de l'alésage, notamment selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que l'orifice transversal (12) du plongeur est limité par un contour (22) présentant deux zones (23, 24) allongées selon la direction axiale du plongeur, de telle sorte que la dimension (t) de l'orifice transversal suivant une direction orthogonale à la susdite direction axiale diminue progressivement du centre de l'orifice (12) vers l'une ou l'autre de ces extrémités axiales.

7. Plongeur selon la revendication 6, caractérisé par le fait que le contour (22) de l'orifice transversal (12) a sensiblement la forme d'un losange dont les angles situés au niveau du contour de la gorge périphérique sont arrondis et remplacés par des arcs de cercle (25), une diagonale de ce losange étant parallèle à l'axe du plongeur (1).

8. Réducteur de pression, caractérisé par le fait qu'il est équipé d'un plongeur selon l'une quelconque

des revendications précédentes.

9. Distributeur de fluide, notamment manipulateur hydraulique, caractérisé par le fait qu'il comporte un réducteur de pression selon la revendication 8.

FIG.1.

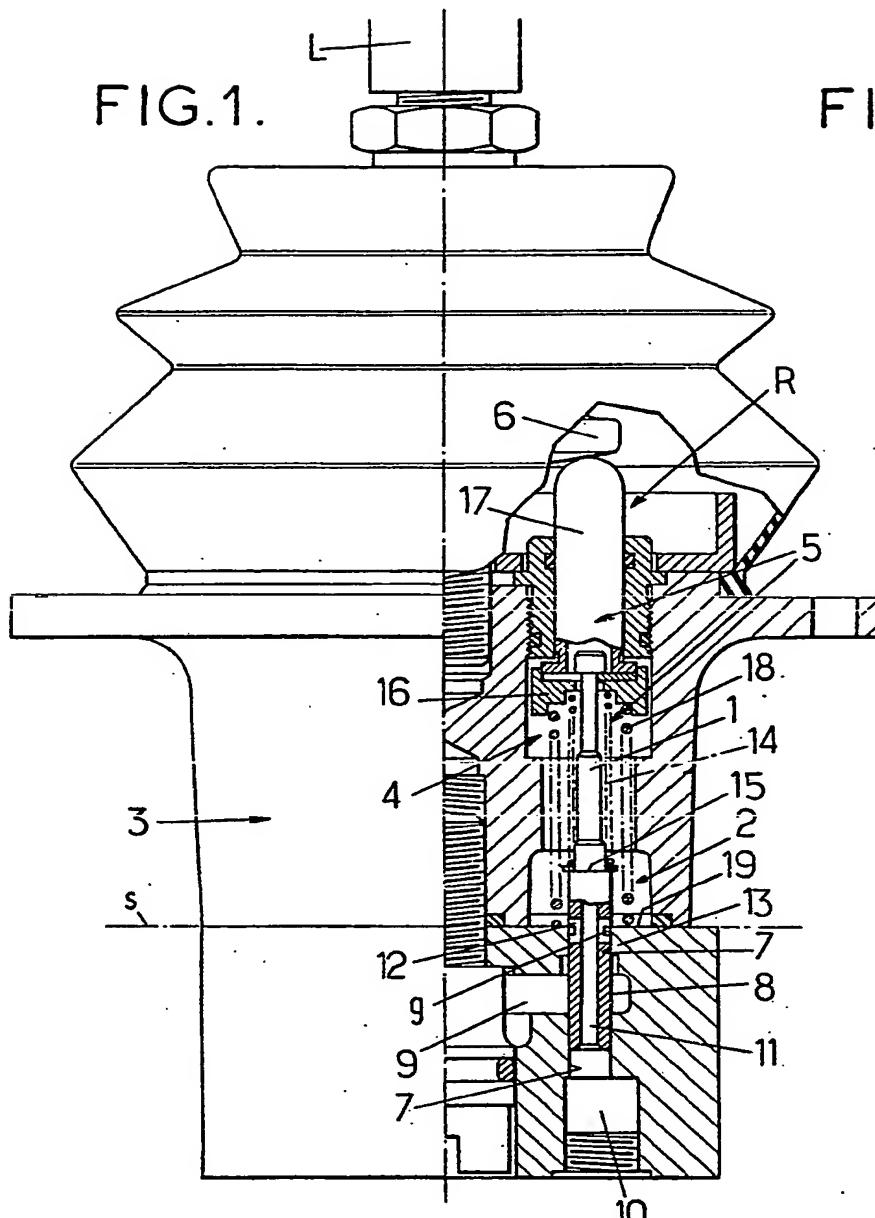


FIG. 2.

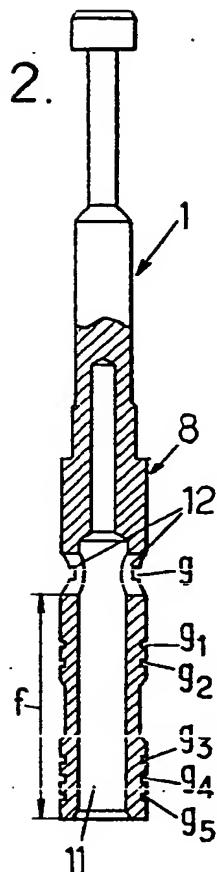


FIG. 4.

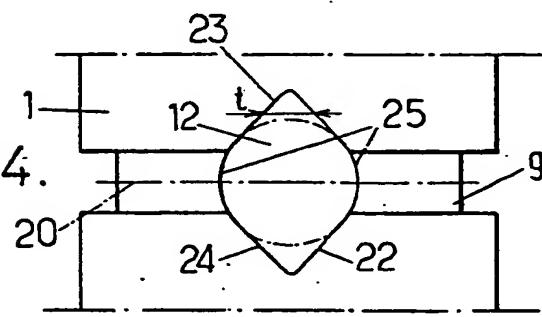


FIG. 3.

